

⑤ Int. Cl.

G 03 G 9/08

識別記号

3 2 1

庁内整理番号

7265-2H

⑬ 公開

平成1年(1989)11月16日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全8頁)

⑭ 発明の名称 トナー

⑯ 特 願 昭63-115435

⑰ 出 願 昭63(1988)5月12日

⑱ 発 明 者 郡 俊 太 郎 大阪府大阪市東区安土町2丁目30番地 大阪国際ビル
ミノルタカメラ株式会社内⑲ 発 明 者 福 田 洋 幸 大阪府大阪市東区安土町2丁目30番地 大阪国際ビル
ミノルタカメラ株式会社内⑳ 出 願 人 ミノルタカメラ株式会社 大阪府大阪市東区安土町2丁目30番地 大阪国際ビル
社

㉑ 代 理 人 弁理士 青 山 葆 外1名

明 細 書 第 1 頁 第 1 段 第 1 行

1. 発明の名称
トナー

2. 特許請求の範囲

1. 少なくとも熱可塑性樹脂、ワックスおよび着色剤からなるトナーにおいて、該熱可塑性樹脂の有する数平均分子量(Mn)、重量平均分子量(Mw)、およびZ平均分子量(Mz)が、

$$1,000 \leq M_n \leq 7,000$$

$$40 \leq M_w / M_n \leq 70$$

$$200 \leq M_z / M_n \leq 500$$

の関係を有し、該ワックスの160℃における粘度が100～180cpsで、かつ該ワックスが該熱可塑性樹脂100重量部に対して2～10重量部からなることを特徴とするトナー。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は電子写真用トナーに関する。

従来技術と課題

近年電子写真複写機では一段と高速化が進んで

いる。係る高速複写機では1分間にA-4サイズで65枚以上のものもあり、複写速度が40cm/sec以上にもなる。なお、本明細書において複写速度とは感光体の周速を表している。

複写速度が30cm/sec以下の中低速の複写に適したトナーとしては、たとえば特公昭55-6895、特公昭58-58664、特公昭52-3304等に記載されたオイルレストナーがある。

オイルレストナーは、分子量の分散比が3.5～40の樹脂、また低分子量のポリプロピレンなどのワックスを組合せることにより構成されている。

該オイルレストナーは30cm/sec以下の複写速度を有する複写機に用いた場合、定着強度並びに非オフセット幅も充分広く、実用上特に問題なく使用できる。

しかし、30cm/sec以上、特に40cm/sec以上にもなる高速複写機では、現像器も高速で駆動し、現像器の攪拌や、現像スリーブの回転などが高速になる為、従来の低～中速のトナーからなる現像剤をそのまま用いることはできない。

たとえ短時間コピー時には、次第にトナー帯電が使用できる65枚以上の高速複写機が望まれてい

量が上昇し、その結果画像濃度(ID)が低下する。

という問題を生ずる。

解決しようとする課題

また定着性の面では、定着強度を高める為に樹脂の単なる低粘度化を行うと耐熱保存性が劣化したり、高温オフセットが発生しやすくなる。またトナーの定着ローラーからの離型性が悪くなるので、両面コピーをした場合には分離爪のあとがコピーについたりする。

また、現象スリーブの回転速度も早いので、遠心力などによりキャリアからトナーが飛散し、これが現象器回りを汚染し、さらにその汚染トナーがワックスおよび着色剤からなるトナーにおいて、がコピー上にトナーのボタ落ちなどになって現れたり、飛散したトナーが感光体上にカブリとなったり、現像されたりして画像品質が低下する。

さらに、通常の定着強度を有するトナーをそのまま用いて定着しようとする消費電力が1.5 KW以上必要な為、高速複写機の電源は200 voltを必要とする。しかし一般の事務所では200 voltは特別な工事を要することから100 voltで

重量部からなることを特徴とするトナーに関する。

本発明のトナーは少なくとも熱可塑性樹脂、ワックスおよび着色剤からなる。

本発明に用いられる熱可塑性樹脂は特に制限はないが、定着温度で充分な軟化点を有し、且つまた、保存安定性に充分なガラス転移点を持つものであれば何でも良い。本発明に適する熱可塑性樹脂の軟化点は、本発明の効果を損なわない限りは現象スピード、システムの機構上、低い軟化点を有する熱可塑性樹脂がよく、たとえばポリスチレンやスチレンとアクリルエステルまたはメタクリルエステルとの共重合樹脂、ビスフェノール型ジオール、ロジン型ジオールおよびグリコールからなる群から選ばれた少なくとも1つのジオール成分と、フタル酸、イソフタル酸、テレフタル酸、などの芳香族ジカルボン酸、およびフタル酸、マレイン酸、アジピン酸などの脂肪族ジカルボン酸からなる群から選ばれた少なくとも一種のジカルボン酸と、トリメリット酸から合成されるポリエステル樹脂などがあげられる。定着温

課題を解決するための手段

すなわち、本発明は少なくとも熱可塑性樹脂、

ワックスおよび着色剤からなるトナーにおいて、
該熱可塑性樹脂の有する数平均分子量(Mn)、重量

$$1,000 \leq M_n \leq 7,000$$

$$40 \leq M_w / M_n \leq 70$$

$$200 \leq M_z / M_n \leq 500$$

の関係を有し、該ワックスの160℃における粘度が100~180 cpsであり、かつ該ワックスが該熱可塑性樹脂100重量部に対して2~10

度は選定した熱可塑性樹脂の軟化点等を考慮して適宜設定すればよい。その際、使用する樹脂の分子量として、数平均分子量(Mn)、重量平均分子量(Mw)、Z平均分子量(Mz)との関係が、

$$1,000 \leq M_n \leq 7,000$$

$$40 \leq M_w / M_n \leq 70$$

$$200 \leq M_z / M_n \leq 500$$

であり、数平均分子量(Mn)についてはさらに、 $000 \leq M_n \leq 7,000$ であることが好ましい。

本発明に使用するワックスは低分子量ポリプロピレンである。その使用量は上記熱可塑性樹脂100重量部に対し2~10重量部、好ましくは2~6重量部である。

本発明の目的、中でも高速現象におけるトナーの転写紙等への定着性、定着ローラーからの分離性を改良することは、上記特性を有する熱可塑性樹脂を使用し、かつ低分子量ポリオレフィンワックスを該熱可塑性樹脂に対して上記一定の割合で使用することにより達成され、これらの条件の一つでも欠くと満足いくトナーを得ることができ

ない。特に、本発明のトナーはシステム速度が30 cm/sec、さらに40 cm/secを超える現像システムにも通している。

本発明のトナーは低中速現像の複写機にも適用可能で、通常使用されているトナーに代え、本発明のトナーを使用する場合、定着器のヒーター容量を小さくして使用すればよい。

なお、本発明の熱可塑性樹脂の平均分子量(M_n、M_w、M_z)の測定にはGPC(ゲル・パーミエーション・クロマトグラフィー)を使用し、ポリスチレンなどのゲルの中を溶媒に溶かした高分子が透過するときの速度により高分子と低分子に分離し、これを示差屈折計などで検出したものを標準ポリスチレンで換算したものを示してある。また、ワグスの粘度はB型粘度計を用いて測定した値を示してある。本発明に使用しうる着色剤としては、具体的には、黄色顔料としては黄鉛、亜鉛黄、カドミウムエロー、黄色酸化鉄、ミネラルファストイエロー、ニッケルチタンエロー、ネーブルスエロー、ナフトールエローS、ハンザーイエローG、ハンザーイエロー10G、ベンジジンエローG、ベンジジンエローGR、キノリンエローレーキ、パーマネントエロー、NCG、タートラジンレーキ等；

等；
黄色顔料としては黄鉛、亜鉛黄、カドミウムエロー、黄色酸化鉄、ミネラルファストイエロー、ニッケルチタンエロー、ネーブルスエロー、ナフトールエローS、ハンザーイエローG、ハンザーイエロー10G、ベンジジンエローG、ベンジジンエローGR、キノリンエローレーキ、パーマネントエロー、NCG、タートラジンレーキ等；

橙色顔料としては赤口黄鉛、モリブデンオレンジ、パーマネントオレンジGTR、ピラズロンオレンジ、バルカンオレンジ、インダスレンブリリアントオレンジRK、ベンジジンオレンジG、インダスレンブリリアントオレンジGK等；

赤色顔料としてはベンガラ、カドミウムレッド、鉛丹、硫化水銀カドミウム、パーマネントレッド4R、リゾールレッド、ピラズロンレッド、ウォッチングレッド、カルシューム塩、レーキレッドD、ブリリアントカーミン6B、エオシンレーキ、ローダミンレーキB、アリザリンレーキ、ブリリアントカーミン3B等；

紫色顔料としてはマンガン紫、ファストバイオレットB、メチルバイオレットレーキ等；

青色顔料としては紺青、コバルトブルー、アルカリブルーレーキ、ビクトリアブルーレーキ、フクロシアニブルー、無金属フクロシアニブルー、フクロシアニブルー部分塩素化物、ファーストスカイブルー、インダスレンブルーBC等がある。

緑色顔料としてはクロムグリーン、酸化クロム、ピグメントグリーンB、マラカイトグリーンレーキ、ファナルイエローグリーンG等；

白色顔料としては亜鉛華、酸化チタン、アンチモン白、硫化亜鉛等；

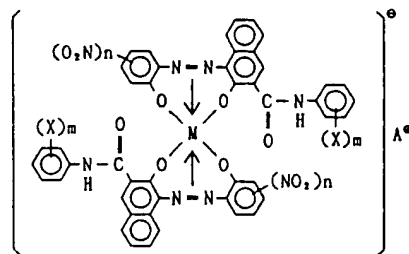
体質顔料としてはバライト粉、炭酸バリウム、クレー、シリカ、ホワイトカーボン、タルク、アルミナホワイト等；

黄色着色剤としてはベンジジンイエロー、ハンザイエロー、クロモフタルイエロー等；

使用してもよく、いずれも無公害で高い着色力があれば有機、無機を問わず、これらに限定されるものではない。

本発明のトナーにはさらに他の添加剤を添加してもよく、たとえば荷電性を付与する為には次のような帯電制御剤を用いてもよい。

負帯電性の良好なものとして、ヒドロキシ置換ナフトエ酸およびそのアルキル誘導体、ヒドロキシ置換テトラヒドロナフトエ酸、およびサリチル酸のアルキル誘導体等の金属錯塩化合物；あるいは、一般式：



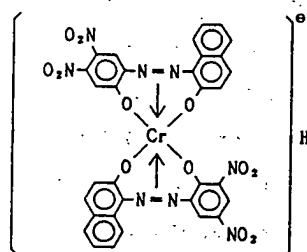
が挙げられる。

これらの着色剤は1種または2種以上混合して

(式中、Xは水素原子、低級アルキル基、低級アルコキシ基、ニトロ基またはハロゲン原子を表わ

し、 n は1または2、 m は1~3の整数を表わし、 X は同じであっても異なってもよく、 M はクロムまたはコバルト原子を表わし、 A^+ は水素、ナトリウム、カリウムまたはアンモニウムイオンを表わす。)

で表わされる金属錯塩化合物；式：



で表わされる金属錯塩化合物；および一般式：

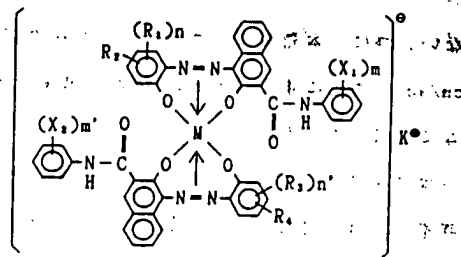
(以下、余白)

ルアミドー2-メチルプロパン・スルホン酸などのスルホン酸塩をスチレンなどと共重合することにより、得られたいわゆる帯電制御樹脂を上記帯電制御剤と併用することにより帯電の立上りがを良好にしトナー飛散などを減少することができる。

正帯電性を付与するものとして、一般に電子供与性の染料たとえばニグロシン系染料が汎用される。これ以外にアルコキシ化アミン、第四級アンモニウム塩、アルキルアミド、リンおよびタングステンの単体および化合物、モリブデン酸キレート顔料、ジブチル錫オキシサイドや含窒素化合物が単独でまたは併用して用いられる。

また、アミノ基含有のビニル系モノマーたとえばジメチルアミノエチルメタクリレートやジエチルアミノエチルメタクリレートなどとスチレンなどとの共重合体を上記帯電制御剤と併用することにより帯電の立上りがを早くし、トナー飛散を少なくすることができる。

本発明のトナーには更に必要に応じて他の添加剤、例えばワックス類等を添加してもよいし、ま



(式中、 X_1 および X_2 は水素原子、低級アルキル基、低級アルコキシ基、ニトロ基またはハロゲン原子を表わし、 X_1 と X_2 は同じであっても異なってもよく、 m および m' は1~3の整数を表わし、 R_1 および R_2 はハロゲン原子を表わし、 R_1 と R_2 は同じであっても異なってもよく、 n および n' は1~3の整数を表わし、 R_3 および R_4 は水素原子またはニトロ基を表わし、 M はクロムまたはコバルト原子を表わし、 K^+ は水素、ナトリウム、カリウムまたはアンモニウムイオンを表わす。))
で表わされる金属錯塩化合物を帯電制御剤として使用することができるが、ここに挙げた含金属油性染料に限られることはない。また、2-アクリ

た、定着性の改善の為に、各種の熱可塑性樹脂を本発明の効果を減少しない範囲内で用いてもよい。あるいは金属酸化物の超微粉末でトナーの表面処理が施されてもよい。

本発明のトナーは、ワックスの使用量の割合以外は、上記の種々の材料添加剤を公知の割合で使用し、通常一般に行われているいわゆる粉砕法、メイン樹脂以外の原材料をモノマーに分散させ、該樹脂の重合時にトナー中にこれらを取り込んで作る所謂懸濁重合法、またはスプレードライなどの装置を用いて作る造粒法などにより製造できるが、これらの方法に、特に制限されるわけではない。なおトナーの平均粒子径は、5~20 μ mの中から任意に選ぶことができる。

本発明のトナーは、例えば適当なキャリアと配合して2成分系現像剤とされ得る。キャリアとしては、カスケード現像方式を実施する場合、樹脂コートしたガラスビーズ、スチール球等が、磁気ブラシ現像方式を実施する場合、フェライト、微粉鉄、あるいは、いわゆるバインダ型キャリア等

(a) 820:21-1-1

が用いられる。また、本発明のトナー自体を絶縁性磁性トナーとして製造し、これを1成分系現像剤として用いて磁気ブラシ現像方式を実施してもよい。

さらに、インプレッション現像方式やタッチダウン現像方式を実施する場合のトナーとして使用してもよい。

(以下、実施例を挙げて具体的に説明する。)

トナー1~5の調製

- ・熱可塑性スチレン・アクリル系樹脂 100重量部
Mn: 4,200 Mw: 210,900
Mz: 1,323,000 Mw/Mn: 50.2
Mz/Mn: 315 Tg: 62.1°C
軟化点: 115°C
酸価: 25.8
- ・オフセット防止用添加剤 4重量部
低分子量ポリプロピレン(ポリプロピレンの熱分解生成物): 160°Cにおける粘度: 145cps
- ・カーボンブラック 8重量部
MA #100(三菱化成工業社製)
- ・ポントロンN-01 4重量部
(オリエント化学工業社製;ニグロシン系染料)

軟化点: 109°C Tg: 64°C

- ・オフセット防止用添加剤 5重量部
酸化型低分子量ポリプロピレン
(ポリプロピレンの熱分解生成物)
160°Cにおける粘度: 140cps
酸価: 5
- ・カーボンブラック 7重量部
(#44; 三菱化成工業(株))
- ・ポントロン S-34 3重量部
(オリエント化学工業社製; Cr合金油溶性染料)

以上をトナー1の調製と同様の方法で平均径10.4μmのトナーを得た。得られたトナーをトナー6とした。

なお、上記熱可塑性樹脂はビスフェノールA・エチレンオキシド付加物550g、ビスフェノールA・プロピレンオキシド付加物550g、テレフタル酸410g、無水トリメリット酸45g、キシレン50gを3ℓの4つ口フラスコに入れ窒素気流中240°Cで5時間反応させ、次に、270°Cに昇温して、8時間反応させて得られた。このとき、副生成した水は、留去した。

トナー7の調製(比較)

特開平1-284863(5)

以上を10ℓヘンシュルミキサーに入れ、2000rpmで2分間混合したあとPCM30(4/d:32.5)で連続押出混練をした。

次に、冷却したあと2mmメッシュのフェザーミルで粗粉砕したあと、ジェット粉砕機で微粉砕し、

気流式分級機で粗粉・微粉のカットをして、平均径11.2μmの粒子径を有すトナーを得た。

このトナーの表面に疎水性シリカ(R-974、日本アエロジル株式会社製)を0.2%処理する。

このようにして得られたトナーをトナー1とした。

トナー1の調製で用いたオフセット防止用添加剤の使用量を樹脂100重量部に対して1、2、3、10、15重量部用いた他は全てトナー1のときと同様にしてトナーを調製した。得られたトナーをトナー2、3、4、5とした。

トナー6の調製

- ・熱可塑性ポリエステル樹脂 100重量部
Mn: 3,400 Mw: 213,400
Mz: 1,183,200 Mw/Mn: 62.8
Mz/Mn: 348 酸価: 16.7

熱可塑性スチレン・アクリル系樹脂

- 100重量部
Mn: 12,800 Mw: 178,900
Mz: 957,600 Mw/Mn: 14.0
Mz/Mn: 75 Tg: 62.3°C
軟化点127°C

- ・オフセット防止用添加剤 4重量部
トナー1で用いた低分子量ポリプロピレン
- ・カーボンブラック 8重量部
MA #100(三菱化成工業社製)

- ・ポントロンN-01 4重量部
(オリエント化学工業社製)

以上をトナー1の調製と同様の方法でトナー化し、平均径11.6μmのトナー7を得た。

このトナーの表面に疎水性シリカ(R-974)(日本アエロジル社製)を0.2wt%表面処理した。

トナー8の調製(比較)

- ・熱可塑性スチレン・アクリル系樹脂 100重量部
トナー1の調製で用いたもの
- ・オフセット防止用添加剤 4重量部
ビスコール550p(160°Cの粘度240cps)
(三洋化成工業社製)

- ・カーボンブラック 8重量部
MA # 100 (三菱化成工業社製)
- ・ポントロンN-01 4重量部
(オリエント化学工業社製)

以上を用いてトナー1の調製と同様の方法でトナー8を得た。

トナー9の調製 (比較例)

オフセット防止剤としてビスコール660p(160℃の粘度80cps)(三洋化成工業社製)を用いた他は全てトナー8の調製と同様の方法でトナー9を得た。

トナー10～12の調整

熱可塑性樹脂に次のものを用いた以外はトナー1の調整と同じ処方でトナー10、11、12を調整した。

| | Mw/Mn | Mz/Mn | Mn | Tg (℃) | 軟化点 (℃) |
|-------|-------|-------|------|-----------|------------|
| トナー10 | 45 | 238 | 4400 | 61.3 | 112 |
| トナー11 | 67 | 463 | 3800 | 63.8 | 127 |
| トナー12 | 78 | 692 | 4800 | 66.2 | 138 |

トナー13～15の調整

低分子量ポリプロピレンとして以下の粘度を有

- ・カーボンブラック MA # 8 4重量部
- 以上を10ℓヘンシェルミキサーで混合した後押出機PCM30(ℓ/d 32.5)で熔融混練し、冷却固化後粉碎分級して平均55μmの磁性キャリアIIを得た。

トナーの評価

トナー1～9、およびキャリアIまたはIIを組み合わせて現像剤を調製し、以下に記載した評価を行った。結果は表1に示した。

①帯電量測定

前記マイクロキャリアI、IIにトナー1～9の計9サンプルを10wt%のトナー濃度にして、100ccのポリ瓶に60gを入れ、毎分120rpmの架台に乗せ3分、10分、30分後の各々の帯電量(QI)を求めた。

②耐湿経時後の帯電量減衰量

帯電量を測定した(30分間混合攪拌した際の帯電量: QI(30分))現像剤を35℃、85%の環境下に瓶の蓋を開いて、3日間放置した後の帯電量(QI(35℃-85%-3days))を測定し、

使用するものを使用した以外は実施例以外は15と同様にトナー13、14、15を調整した。

| | |
|-------|--------|
| トナー13 | 120cps |
| トナー14 | 165cps |
| トナー15 | 200cps |

キャリアIの製造

- ・スチレン-アクリル系樹脂 100重量部
(プライオライトACL; グッドイヤー社製)
- ・マビコブラックBL-500 200重量部
(四三酸化鉄; チタン工業社製)
- ・カーボンブラックMA # 8 5重量部
(三菱化成工業社製)

以上の材料を三本ロールにて熔融、混練し、固化後粉碎、分級して平均粒径35μmの磁性キャリアIを得た。

キャリアIIの調製

- ・ポリエステル樹脂 100重量部
(トナーの調製6で得られた樹脂)
- ・Zn系フェライト 500重量部
(σ_m : 68 Oe; Hc: 135 emu/g)
(平均粒子0.4μm)

下記の式で耐湿経時後の帯電量の減衰量を求めた。

$$\text{減衰量}(\%) = \frac{QI(30分) - QI(35^\circ\text{C} - 85\% - 3days)}{QI(30分)} \times 100$$

③耐熱テスト

ガラスサンプル瓶(50cc)の中にトナー5gを入れ50℃±0.5℃のオーブンの中に24時間放置した後、静かに取出し、室温まで放冷したあと、逆に倒立させ、トナーが落下するかどうかを調べた。

- ランクA 0～5秒の間に落下し、凝集なし。
- B 5～15秒の間に落下し、凝集なし。
- C 15～30秒の間に落下し、軽く凝集しているが良く振ると元のトナーにもどって実用上問題なし。
- D 30秒～1分
凝集の程度は弱いが良くふっても解砕されず。
- E 1分以上たっても落下せず瓶の底で固化。

④定着強度および爪分離性

| | |
|---------------------------|--------------------------|
| 上ローラーにテフロン系の樹脂をコートした6 | 1kgの荷重をのせた特製の装置でこすってトナー |
| 0.1mmの定着ローラーと下にLTVゴムローラーを | 塗り画像を消す。このとき砂ケシゴムでこする前後の |
| 圧力100kgをかけて圧接した定着器を45cm/s | 反射温度の比を100分率で表わした。 |
| sの速度でトナーを定着したときの高温オフセッ | 爪分離性テストは、両面コピーをしたときに |
| ト、低温オフセットの発生温度および1.75℃で | テフロン樹脂コートの上ローラーにつけてある分 |
| 定着したときのID1.2およびID0.6の定着 | 離爪による爪跡が両面コピー時の裏面を傷付ける |
| 強度を求めた。 | かどうかで評価した。トナーの離型性が高ければ |
| 高温オフセットとは、熱ロールに接したトナー | 爪に頼らずに自然に離型するので爪跡はつかない。 |
| が熔融し軟化してローラーに付着したトナーが2 | 爪跡のランクは |
| 回転目にコピー紙に転写する現象で、一方、低温 | ◎：全く爪跡がつかない |
| オフセットとは熱ロールによりトナーが十分熔融 | ○：極くわずかに爪跡がつくが実用上問題な |
| せず表面のみ溶けたので、紙への定着がほとんど | △：爪跡がつく |
| なく熱ロールに付着したトナーが2回転目にコピー | ×：爪跡でコピーの文字が引きずられた様に |
| 紙に転写する現象である。 | ××：分離が悪い為に紙を破る |
| ID1.2とは、画像濃度をサクラ反射濃度計で計 | で表わした。○以上であれば実用的である。 |
| した値である。 | |
| ID1.2で80%以上、ID0.6で70%以 | |

上の強度が必要である。また非オフセット幅は100℃以上が必要である。

なるように1ℓのポリ瓶に入れ、ボールミル架台にのせ10時間、120rpmで現像剤を調製する。この現像剤をミノルタカメラ社製EP870に入れ10K枚の耐刷テストをし、カブリの有無を評価し、以下のようにランク付けした。一方、トナー6を除く1～15のトナーについては、上記トナーと同様の方法で現像剤化し、感光体を有機積層感光体に代えたもので耐刷テストを行った。

- 5：カブリは全くなし。
- 4：カブリがわずかに認められる。
- 3：カブリ若干認められるが実用上問題なし
- 2：カブリが多い
- 1：カブリが非常に多い

また、初期と10K枚の耐刷後の画像濃度をサクラ濃度計により評価した。

⑥感光体上へのトナーのフィルミングについて

トナー組成の一部が感光体上にうすくフィルミングすると、感光体の光感度が低下し、残留電位が上昇してカブリとなる。このフィルミングの程度をミノルタカメラ社製EP870（複写速度3

⑤画像テスト

キャリアIIとトナー6を7wt%のトナー濃度に

5.0cm/s)を使用し、10K枚の耐刷テストした後の感光体の表面を評価し、下記の様にランク付けた。

- ◎：全くフィルミングなし。
- ：現像剤のふれた部分とそうでない部分の光沢が違うが実用上何ら問題なし。
- △：うっすらとフィルミングし、露光ダイヤルを半目盛露光オーバーにしないと適正位置がずれる。
- ×：はっきりと分かるフィルミング。
(ハーフトーンをとるとフィルミング部分とそうでない部分の濃淡がつく。)
- ××：露光ダイヤルでの適正位置はない。

(以下、余白)

| No. | キャリアⅠ | | | キャリアⅡ | | | 帯電量 減衰率(%) | 耐熱性 テスト | オフセット性 | | 定着強度 | | 爪分離性 テスト | 画像 フィルム上 | 感光体上の 画像濃度 | | |
|-----|-------|-----|-----|-------|-----|-----|---------------|------------|--------|--------|---------|---------|-------------|-------------|---------------|------|------|
| | 3分 | 10分 | 30分 | 3分 | 10分 | 30分 | | | 低温 | 高温 | I.D.0.6 | I.D.1.2 | | | 初期 | 10K後 | |
| 1 | +13 | +15 | +15 | +12 | +13 | +14 | 11 | B | 102℃ | 240℃以上 | 83% | 95% | ◎ | 5 | ◎ | 1.51 | 1.49 |
| 2※ | +13 | +14 | +15 | +12 | +13 | +13 | 11 | B | 104℃ | 203℃ | 80% | 92% | × | 4 | ◎ | 1.49 | 1.50 |
| 3 | +13 | +15 | +16 | +13 | +14 | +14 | 12 | B | 101℃ | 240℃以上 | 82% | 94% | ○ | 5 | ◎ | 1.46 | 1.42 |
| 4 | +12 | +13 | +15 | +12 | +13 | +14 | 13 | B | 100℃ | ↑ | 83% | 95% | ◎ | 4 | ○ | 1.47 | 1.42 |
| 5※ | +13 | +13 | +14 | +13 | +14 | +14 | 14 | C | 99℃ | ↑ | 84% | 96% | ◎ | 1 | × | 1.48 | 1.39 |
| 6 | -14 | -15 | -16 | -15 | -15 | -16 | 14 | A | 98℃ | ↑ | 85% | 95% | ◎ | 4 | ◎ | 1.43 | 1.44 |
| 7※ | +12 | +13 | +15 | +12 | +14 | +15 | 25 | B | 178℃ | 240℃以上 | 54% | 71% | × | 4 | ○ | 1.48 | 1.44 |
| 8※ | +12 | +14 | +14 | +12 | +14 | +15 | 28 | B | 181℃ | 231℃ | 48% | 62% | × | 3 | ◎ | 1.46 | 1.35 |
| 9※ | +12 | +13 | +14 | +12 | +12 | +14 | 29 | C | 162℃ | 240℃以上 | 53% | 70% | × | 1 | × | 1.47 | 1.22 |
| 10 | +13 | +14 | +14 | +12 | +13 | +13 | 10 | A | 100℃ | 240℃以上 | 85% | 96% | ○ | 4 | ◎ | 1.48 | 1.42 |
| 11 | +13 | +15 | +15 | +13 | +14 | +15 | 11 | A | 116℃ | ↑ | 80% | 92% | ○ | 1 | ◎ | 1.44 | 1.42 |
| 12※ | +12 | +15 | +15 | +12 | +14 | +15 | 17 | A | 138℃ | ↑ | 62% | 73% | ◎ | 5 | ◎ | 1.46 | 1.43 |
| 13 | +13 | +14 | +14 | +13 | +13 | +15 | 14 | B | 107℃ | ↑ | 84% | 94% | ◎ | 4 | ◎ | 1.40 | 1.40 |
| 14 | +12 | +14 | +15 | +15 | +15 | +16 | 13 | B | 113℃ | ↑ | 82% | 91% | ○ | 4 | ◎ | 1.42 | 1.39 |
| 15※ | +14 | +15 | +16 | +14 | +16 | +16 | 18 | B | 124℃ | ↑ | 65% | 74% | × | 3 | ◎ | 1.39 | 1.38 |

※ 比較例

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⑪ ⑫ ⑬ ⑭ ⑮ ⑯ ⑰ ⑱ ⑲ ⑳ ㉑ ㉒ ㉓ ㉔ ㉕ ㉖ ㉗ ㉘ ㉙ ㉚ ㉛ ㉜ ㉝ ㉞ ㉟ ㊱ ㊲ ㊳ ㊴ ㊵ ㊶ ㊷ ㊸ ㊹ ㊺ ㊻ ㊼ ㊽ ㊾ ㊿

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100.

発明の効果

本発明のトナーは帯電の立ち上がりおよびその安定性に優れ、カブリおよび濃度に優れた良好な画像を提供でき、特に高速現象システムにおいて、転写紙等への定着性、定着ローラーからの分離性に優れ、オフセット等のない良好な画像を提供できる。

特許出願人 ミノルタカメラ株式会社

代理人 弁理士 青 山 篠 ほか1名